



特許願 (1)  
(2,000円) (特許法第38条ただし書の規定による特許出願)

昭和49年6月12日

特許庁長官 齊藤英輔殿

1. 発明の名称

カニカンロウコウ  
荷油管用鋼

2. 特許請求の範囲に記載された発明の数

3. 発明者の住所氏名

フジタクシワタケ  
神奈川県藤沢市鏡内69  
カド  
門 習 (様式名)

4. 特許出願人

東京都千代田区大手町二丁目6番3号  
(665) 新日本製鐵株式會社  
代表者 平井富三郎



5. 代理人

東京都千代田区丸の内二丁目4番1号  
丸之内ビルディング339号(TEL)201-4818-215-1088  
弁理士 (6480) 大関和夫



明細書

1. 発明の名称

荷油管用鋼

2. 特許請求の範囲

(1) C: 0.01 ~ 0.20%, Si: 0.1 ~ 0.5%, Mn: 0.2 ~ 1.5%, Cr: 0.1 ~ 0.5%, Sb: 0.01 ~ 0.1%, Mo: 0.02 ~ 0.5%, を含有し、残部は実質的に鉄および不可避不純物からなる荷油管用鋼。

(2) C: 0.01 ~ 0.20%, Si: 0.1 ~ 0.5%, Mn: 0.2 ~ 1.5%, Cr: 0.1 ~ 0.5%, Sb: 0.01 ~ 0.1%, Mo: 0.02 ~ 0.5%, Ni: 0.1 ~ 1.0% を含有し、残部は実質的に鉄および不可避不純物からなる荷油管用鋼。

(3) C: 0.01 ~ 0.20%, Si: 0.1 ~ 0.5%, Mn: 0.2 ~ 1.5%, Cr: 0.1 ~ 0.5%, Sb: 0.01 ~ 0.1%, Mo: 0.02 ~ 0.5%, の他に Ti, Zr, Nb, Ta の 1種または 2種以上 0.01 ~ 0.5% を含有し、残部は実質的に鉄および不可避不純物からなる荷油管用鋼。

⑯ 日本国特許庁

公開特許公報

⑯ 特開昭 50-158515

⑯ 公開日 昭50.(1975)12.22

⑯ 特願昭 49-66031

⑯ 出願日 昭49.(1974)6.12

審査請求 未請求 (全5頁)

内整理番号 6671 26

7109 42  
6547 42  
6547 42

⑯ 日本分類

10 J17Z  
10 S11  
10 S3  
65 A0

⑯ Int.CI<sup>2</sup>

C22C 38/22  
C22C 38/50  
F17D 11/08  
F16K 9/02

(4) C: 0.01 ~ 0.20%, Si: 0.1 ~ 0.5%, Mn: 0.2 ~ 1.5%, Cr: 0.1 ~ 0.5%, Sb: 0.01 ~ 0.1%, Mo: 0.02 ~ 0.5%, Ni: 0.1 ~ 1.0% さらに Ti, Zr, Nb, Ta の 1種または 2種以上 0.01 ~ 0.5% を含有し、残部は実質的に鉄および不可避不純物からなる荷油管用鋼。

3. 発明の詳細を説明

本発明は原油タンカーの荷油管のように原油と海水に交互にまたは同時にさらされるような環境ですぐれた耐食性を示す鋼材の開発を目的としたものである。

原油タンカーの荷油管は船内タンクの原油輸送の他バラスト海水も通し、浸漬状態と高張度状態のくり返し、流速の影響、原油からの腐食成分の海水への溶出、さらに原油中のスラグの共存により、通常の海水浸漬状態よりも非常に激しく腐食する。腐食形態は全面腐食と局部腐食が複雑に組み合わされており、とくに管内面の下端部は溶状に腐食することが多い。

荷油管には、従来鉄鋼管が使用されているが、耐食性、経済性が劣り、腐食防止対策として電気防食、塗装、インヒビターの適用などが試みられているが、耐久性に問題があり最近タンカーの大型化に伴つて保守のための労力や経費が増大しているので、耐久性と経済性にすぐれた材料の開発が強く要望されている。

本発明は鋼材の成分を改良し、海水、原油に対しすぐれた耐食性をもたせるとともに造管性にすぐれ、とくに荷油管としての用途に必要な機械的性質、溶接性、加工性および経済性をそなえた鋼に關するものである。その成分系はC: 0.01 ~ 0.20%, Si: 0.1 ~ 0.5%, Mn: 0.2 ~ 1.5%, Cu: 0.1 ~ 0.5%, Sb: 0.01 ~ 0.1%, Cr: 0.5 ~ 2.0%, Mo: 0.02 ~ 0.5%を基本成分とし、さらに必要に応じてNi: 0.1 ~ 1.0%, Ti, Zr, Nb, Taの1種または2種以上0.01 ~ 0.5%を添加し、内部は実質的に鉄および不可逆不溶物からなる鋼である。したがつて、Cr含有により耐海水性をもたせた上にCu, Sb, Moを共存させる

を超えるとそれ以上の効果が得られず、多量になると熱間加工性を阻害するので上限を0.5%、下限を0.1%とした。

SbはCuと共存して耐食性向上に効果をもつ元素であり、0.01%以上で効果を示すが0.1%を超えると効果が緩和し、多量存在すると熱間加工性を阻害するので上限を0.1%、下限を0.01%とした。

Crは海水中での耐食性向上に効果のある元素であり、0.5%以上必要であるが、2.0%を超えると機械的性質および溶接性を劣化するので上限を2.0%、下限を0.5%とした。

MoはCrと共存して海水中での局部腐食を低減する効果があり、0.02%未満では効果がみられず0.5%を超えると効果は緩和するので上限を0.5%下限を0.02%とした。

以上が基本成分であり、本発明の最大の特徴の一つとするところはCu, Sb, Cr, Moの複合添加による相乗効果により、とくに荷油管底部に発生する隙状腐食の抑制に著しい向上をもたらすもの

ことにより、海水、原油が断続的に通る荷油管として耐食性にすぐれ、しかもSiを0.5%以下に抑えて造管性にすぐれた鋼を得ることに特徴をもつものである。

本発明で上記のように各元素の成分範囲を規定した理由は次の通りである。

Cの上限を0.20%としたのは加工性、溶接性の低下を防ぐためであり、耐食性の上からは少ないとよいが、ある程度の強度を保持するため下限を0.01%とした。

Siは脱酸のため製鋼法に応じて添加されるが健全な鋼塊を得るためには0.1%以上必要であり、すぐれた造管性をもつためには0.5%以下でなければならない。

Mnは脱酸、熱間加工性、強度保持上必要な成分であり、その効果を得るために下限を0.2%とし、また多量になると冷間加工性が悪化するので上限を1.5%とした。

Cuは底掘くり返し条件下の腐食を低下させる効果があるが、0.1%未満では効果がなく、0.5

を超えるとそれ以上の効果が得られず、多量になると熱間加工性を阻害するので上限を0.5%、下限を0.1%とした。

SbはCuと共存して耐食性向上に効果をもつ元素であり、0.01%以上で効果を示すが0.1%を超えると効果が緩和し、多量存在すると熱間加工性を阻害するので上限を0.1%、下限を0.01%とした。

なお、Sは介在物を形成し、耐食性に悪影響を及ぼし、とくに局部腐食を促進するので0.01%以下に抑えるべきである。

以上のような成分で構成された鋼は海水中ですぐれた耐食性を示すと同時にCu, Sb, Cr, Moの複合効果で原油と海水に交互にまたは同時にさらされる環境ですぐれた耐食性を示し、且つ造管性にすぐれたことを特徴とするもので、とくに荷油管としての用途に適したものである。

次に実施例にもとづいて詳細に説明し、本発明

鋼の特長を明らかにする。

## 実施例 1

第1表に実施例を示したがこの表において、Aは従来鋼の普通炭素鋼成分であり、B、Cはそれぞれ1%Cr、2%Cr系耐海水性鋼である。D、E、F、Gは1%Cr鋼にそれぞれCu-Sb、Mo、Mo-Sb、Cu-Moを添加した比較鋼であり、H以下がCu、Cr、Mo、Sbを複合添加し、さらにNi、Ti、Zr、Nb、Taを添加した本発明鋼である。これらを内厚1.2%の650▲管に造管し、各鋼種600%長さづつ互いに接接着して接続し、原油タンカーの荷油管の一部に組込んで実船試験を行なつた。使用2.5年目に管の内厚を超音波厚さ計で計測し、腐食量を測定した。

その結果、第1表に示すようにB、Cの耐海水性鋼はAの従来鋼よりも耐食性にすぐれているが、さらにCu、Sb、Moの効果を個別にみたD、E、F、GはB、Cと同程度であつた。しかし、Cu、Sb、Moが共存するとCrとの複合効果により耐食性が著しく向上し、従来鋼の3倍となる。

第1表 実施例 (2.5年間の荷油管実船試験結果)

鋼 種	化 学 成 分 (%)											腐 食 量 mm/yr	備 考
	C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr	Mo	Sb	Ni	その他の		
A	0.20	0.03	0.78	0.01	0.015	—	—	—	—	—	—	0.21	従 来 鋼
B	0.07	0.21	0.53	0.01	0.008	0.10	1.00	—	—	Nb 0.02	0.14	比 較 鋼	
C	0.06	0.26	0.45	0.01	0.007	0.11	1.90	—	—	Nb 0.04	0.12		
D	0.08	0.28	0.78	0.01	0.008	0.25	1.08	—	0.06	—	—	0.13	
E	0.07	0.32	0.78	0.01	0.009	—	1.02	0.11	—	—	—	0.15	
F	0.10	0.28	0.75	0.01	0.007	—	0.97	0.13	0.08	—	—	0.14	
G	0.08	0.29	0.76	0.01	0.006	0.30	0.96	0.12	—	—	—	0.15	
H	0.09	0.28	0.78	0.01	0.008	0.29	1.98	0.11	0.06	—	—	0.07	本 発 明 鋼
I	0.10	0.25	0.81	0.01	0.005	0.32	1.03	0.50	0.05	—	—	0.07	
J	0.08	0.31	0.80	0.01	0.006	0.27	1.05	0.13	0.10	—	—	0.08	
K	0.09	0.30	0.76	0.01	0.009	0.51	1.02	0.10	0.04	—	Ta 0.02	0.08	
L	0.08	0.29	0.75	0.01	0.008	0.30	1.01	0.02	0.05	—	Zr 0.03	0.10	
M	0.09	0.30	0.78	0.01	0.006	0.29	0.95	0.12	0.05	—	—	0.08	
N	0.08	0.32	0.78	0.01	0.007	0.29	1.01	0.10	0.06	0.19	—	0.07	
O	0.08	0.29	0.79	0.01	0.009	0.31	1.02	0.10	0.05	—	Ti 0.05	0.07	
P	0.09	0.30	0.80	0.01	0.008	0.30	0.98	0.11	0.04	0.23	Nb 0.04	0.06	

したがつて、本免明鋼は通常の鋼にCrを添加して耐海水性を付与したものに基本成分としてC\*、Si、Moを複合添加して海水と原油に交換または同時にさらされる環境ですぐれた耐食性を示すものであり、とくにタンカーの荷油管としての用途に適したものである。

#### 実施例2

次に造管性におけるSiの影響を検討するため第2表に示した鋼種により電鍍管の捻管試験とフィスコ割れ試験を行なつた。

第2表 供試材の化学成分

鋼種	C	Si	Mn	P	S	Cu	Cr	Mo	Si	備考	屈屈量
Q	0.09	0.77	0.78	0.01	0.008	0.29	1.03	0.12	0.06	比較鋼	0.09
R	0.10	0.65	0.76	0.01	0.007	0.31	1.01	0.12	0.05	✓	0.08
S	0.08	0.46	0.77	0.01	0.005	0.30	1.02	0.10	0.05	本免明鋼	0.08
T	0.09	0.25	0.79	0.01	0.007	0.31	1.02	0.11	0.06	✓	0.07

(屈屈量は荷油管実船試験による2.5年間の値であるmm/yr)

第2表のQ、RはそれぞれSi 0.77%、0.65%

食性に関しては実施例1と同様に実船試験を行ない、第2表に併記したように性能は良好であることが確認されている。

以上のようにすぐれた造管性耐食性を兼ねそなえた本免明鋼が荷油管用鋼として亟めてすぐれていることが立証された。

#### 4. 図面の簡単な説明

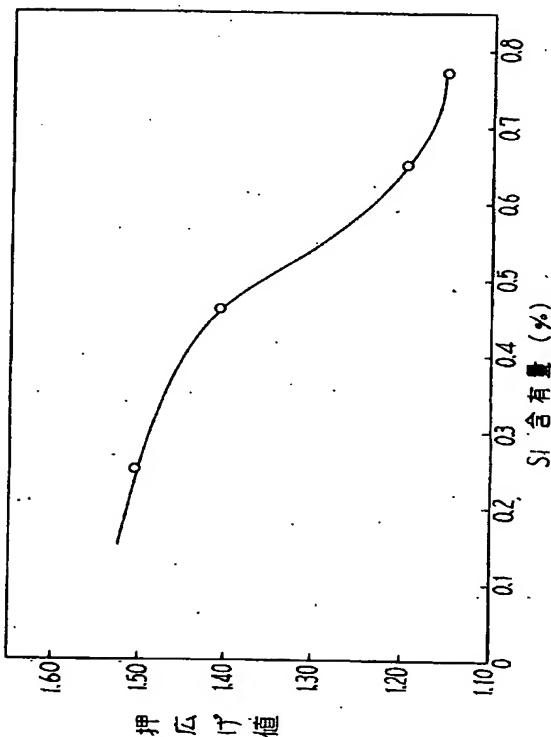
第1図は押広げ値におけるSi含有量の影響を示したものであり、第2図はフィスコ割れにおけるSi含有量の影響を示したものである。

特開昭50-158515 (4)  
多含有する1%Cr-C\*+Mo-Si系耐海水性鋼であ  
り、S、TはSiをそれぞれ0.46%、0.25%含  
有する1%Cr-C\*+Mo-Si系の本免明鋼である。  
これらを6SA電鍍管に造管し、捻管試験を行なつた結果、第1図に示すようにSi 0.5%以上で急激  
に押広げ値が低下し、捻管作業に対する安全性が著  
しく損われる。

また屈屈試験でもSi 0.5%以上となるとふくれ  
状欠陥部が急増することが判明した。したがつて、  
電鍍管としてはSi 0.1~0.5%とすることが造管  
上必要であることが本実施例からも明らかである。

次に大径管の場合の造管性を調べるために、溶接  
部の高強度感受性をみるフィスコ割れ試験を行なつた。16mm板厚の供試材を用いルート間隔4mmで  
溶接条件は溶接棒ES-55(1%Cr系)4mmφ、24  
V、170A、1.50mm/minである。割れ割定結果を第2図に示したが、Si 0.5%以下では良好で  
あるが、Si 0.65%および0.77%になると溶接  
施工上の一厄の目途である割れ率2.5%を超えるの  
で造管性に悪影響を与えることがわかる。なお、耐

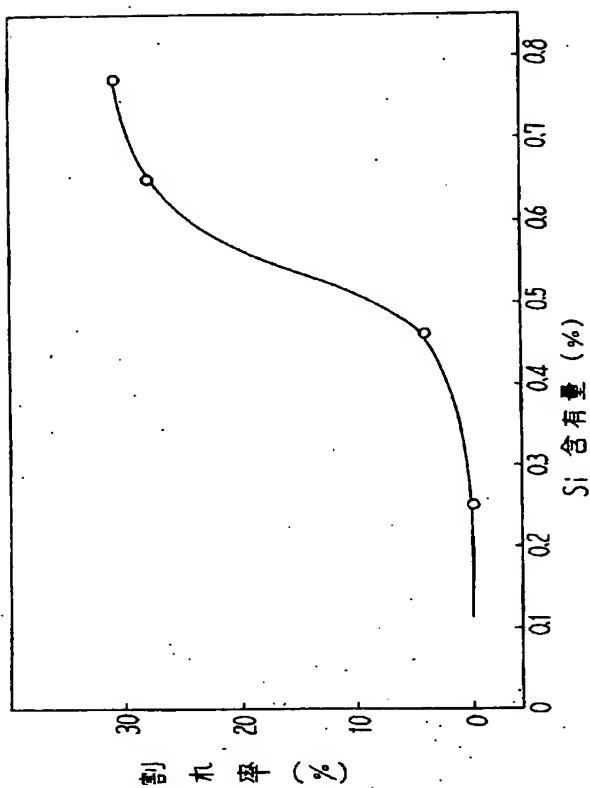
第1図



特許出願人 新日本製鐵株式会社

代理人 大國和夫





## 6. 添付書類の目録

(1) 明細書	1通
(2) 図面	1通
(3) 願書副本	1通
(4) 委任状	1通

## 7. 前記以外の発明者

カマクラシユシカマクラ  
神奈川県鎌倉市西鎌倉2-1-4-1  
ワタナベフネヤス  
渡辺常安  
マチダシタマガワガタニン  
東京都町田市玉川学園3-1-2-25  
タカハシタカヒコ  
乙賀靖男  
アカヒコ  
東京都町田市旭町3-25  
トトロ  
高橋市  
ヤダヒラシヤダヒラ  
神奈川県相模原市相模原6-8-7  
タカハシタカヒコ  
堀田一広  
ヨコウカワ  
神奈川県相模原市共和3-3-4  
ミツイチ  
三井田一